

Adat és információ az egészségügyben, orvosi digitális képek



Almási László

SZTE ÁOK Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet

A következőkben:

Információ, adat

- Mi az információ
- Információ mérése

Adattípusok az egészségügyben

- Osztályozás, kódrendszerek
- Orvosi digitális képek

Információ-e a 2 következő leírt közlés számotokra?

1



2

Az előadó haja színe barna.

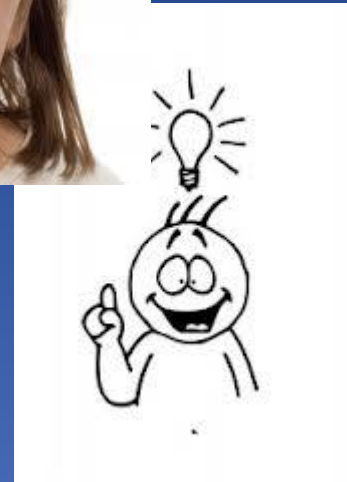
Mit nevezünk információnak?

Az információ olyan új ismeret

- Amit **érezkelünk**
- Amit **megértünk**
- Amire **szükségünk** van

Növeli a tudásunkat

Csökkenti a bizonytalanságot



Az információ a technika és a tudomány
három alapvető fogalmának egyike



érzékelés

Jelek



Az információ megjelenése különböző féle lehet



Hány féle módon érzékelünk?



WORD

Információ-e a 2 következő leírt közlés számotokra?

1



Érzékeljük ugyan, de nem tudjuk értelmezni

2

Az előadás színe k...

Érzékeljük, értjük, de számunkra nincs jelentősége vagy nem tartalmaz új ismeretet.

Lehet-e mérni az információt?

Melyik mondat hordoz számunkra több információt?



- Peter születésnapja Januárban van.
- Peter Január 5-én született.



$1/12$

$1/365$

A Mathematical Theory of Communication

By C. E. SHANNON

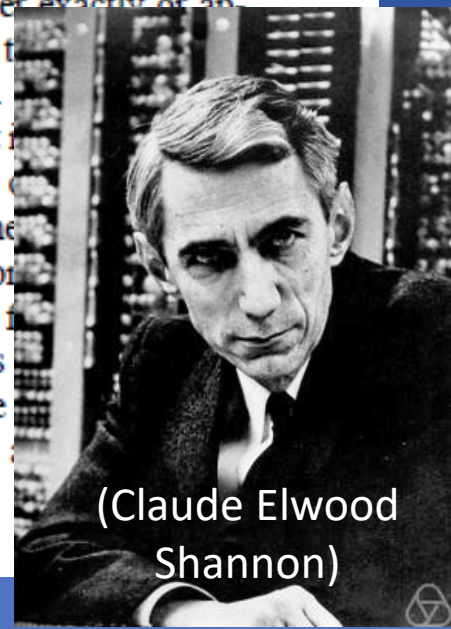
INTRODUCTION

THE recent development of various methods of modulation such as PCM and PPM which exchange bandwidth for signal-to-noise ratio has intensified the interest in a general theory of communication. A basis for such a theory is contained in the important papers of Nyquist¹ and Hartley² on this subject. In the present paper we will extend the theory to include a number of new factors, in particular the effect of noise in the channel, and the savings possible due to the statistical structure of the original message and due to the nature of the final destination of the information.

The fundamental problem of communication is that of reproducing at one point either exactly or approximately a message selected at another point. Frequently the messages have *meaning*; they are to or are correlated according to some system with certain physical or conceptual entities. Many aspects of communication are irrelevant to the engineering problem. The significant aspect of the message is one *selected from a set* of possible messages. The system must be designed to permit this possible selection, not just the one which will actually be chosen since this is unknown at the time of selection.

If the number of messages in the set is finite then this number or any monotonic function of it can be regarded as a measure of the information produced when one message is chosen from the set, the choices being equally likely. As was pointed out by Hartley the most natural choice is the logarithmic function. Although this definition must be generalized considerably when we consider the statistics of the message and when we have a continuous range of messages, we will in the following use essentially logarithmic measure.

The logarithmic measure is more convenient for various reasons:



(Claude Elwood
Shannon)

Logaritmus

A pozitív b szám a alapú logaritmusán azt a kitevőt értjük, melyre a -t emelve b -t kapjuk. $\log_a(b)=c \Rightarrow a^c=b$

Pé. $\log_{10}(1000)=3$, mert $10^3=1000$

Mennyi $\log_2(2)$? $2^?=2$

1

Mennyi $\log_2(1)$? $2^?=1$

0

Az információmennyiség



X = Információ forrás =



Hány lehetséges kimenete van X-nek?

M = lehetséges kimenetek száma = 2

I(X) = információmennyiség

$$I(X) = \log_2(M) = \log_2(2) = 1 \text{ bit}$$



X = Információ forrás =

$$M = 1, I(X) = \log_2(1) = 0 \text{ bit}$$



X = Információ forrás =

$$M = 6, I(X) = \log_2(6) = 2,585 \text{ bit}$$



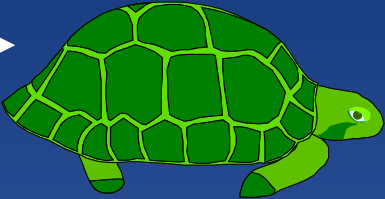


Adat

Az adat rögzített ismeret,
az információ tárolására,
továbbítására használt jel-
sorozat

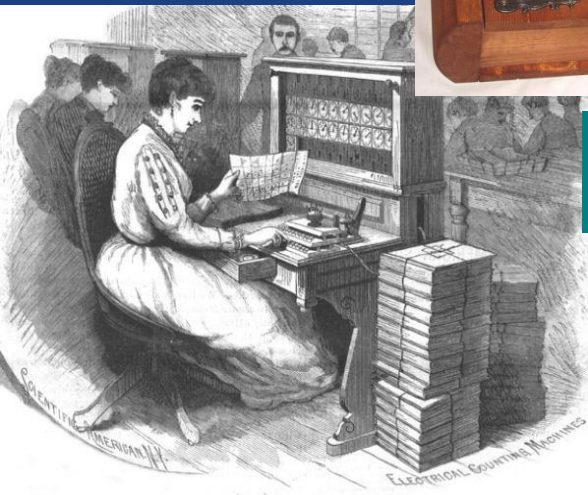
„A világ, amelyben élünk leképezhető
adatok formájában”

Barhács - Számítástechnikai alapismeretek

Objektum – adat - elemi adat

Név	teknős	autó	páciens
Objektum Tulajdonság			
szín	zöld	ezüst	piros
magasság	30 cm	150 cm	175 cm
hőmérséklet	20,5 °C		39,4 °C
TAJ			123456789
lakcím			6224 Szeged Korányi fasor 9 ¹³

Adattárolás



Adatmennyiség mérésének alapegysége a bit (0/1)



Független
Lemezek
Redundáns Tömbje



Adathordozó: eszköz, amelyre az adatokat felvisszük. Adatrögzítés: adatok számítógép által elfogadható adathordozóra történő átvitele.

Adat - Információ

Információnak csak akkor nevezhetünk egy adatot, ha az adott cél szempontjából értelmezhető és hasznosítható.

Informatika: az információk megszerzésével, továbbításával, rendezésével, tárolásával és feldolgozásával összefüggő ismeretek összessége.

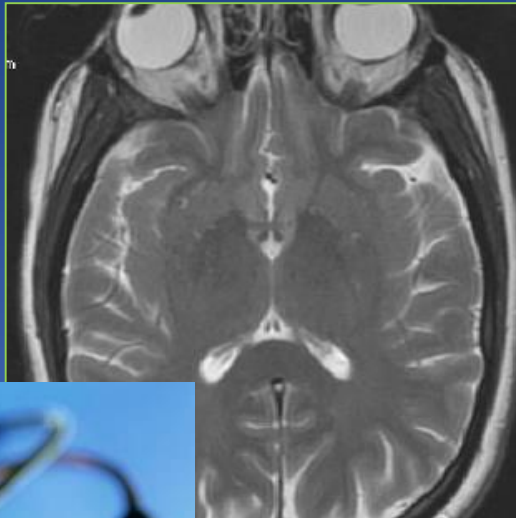
Alapvető adattípusok

Az egészségügyi környezetben, az információt hordozó jelkészlet típusa szerint osztályozva:

- Szöveges

lelet, beteg panasz, ...

- Képi



- Hang



- Numerikus

Pl. 38,7 C⁰, 136/86 Hgmm

- Analóg jel



- Video



Kódrendszerek



- BNO (*ICD*)
- OENO („*WHO*")
- HBCS (*DRG*)

Orvosi klasszifikáció, kódolás

- orvosi diagnózisok
- orvosi eljárások

leletek, laboratoriumi
eredmények, radiológiai
eredmények, és egyéb
források



univerzális
orvosi
kódszámok

Értelmezési tartomány
(megállapítások)

Értékkészlet
(kódok)

Hozzárendelés
(szabály)

Pl.

Elhízás

E66

szabálykönyv
(táblázatos)

Egészségügyi információtérben



Megfigyelés

39,4 °C

Értelmezése



Mérsékelt láz

Osztályozás



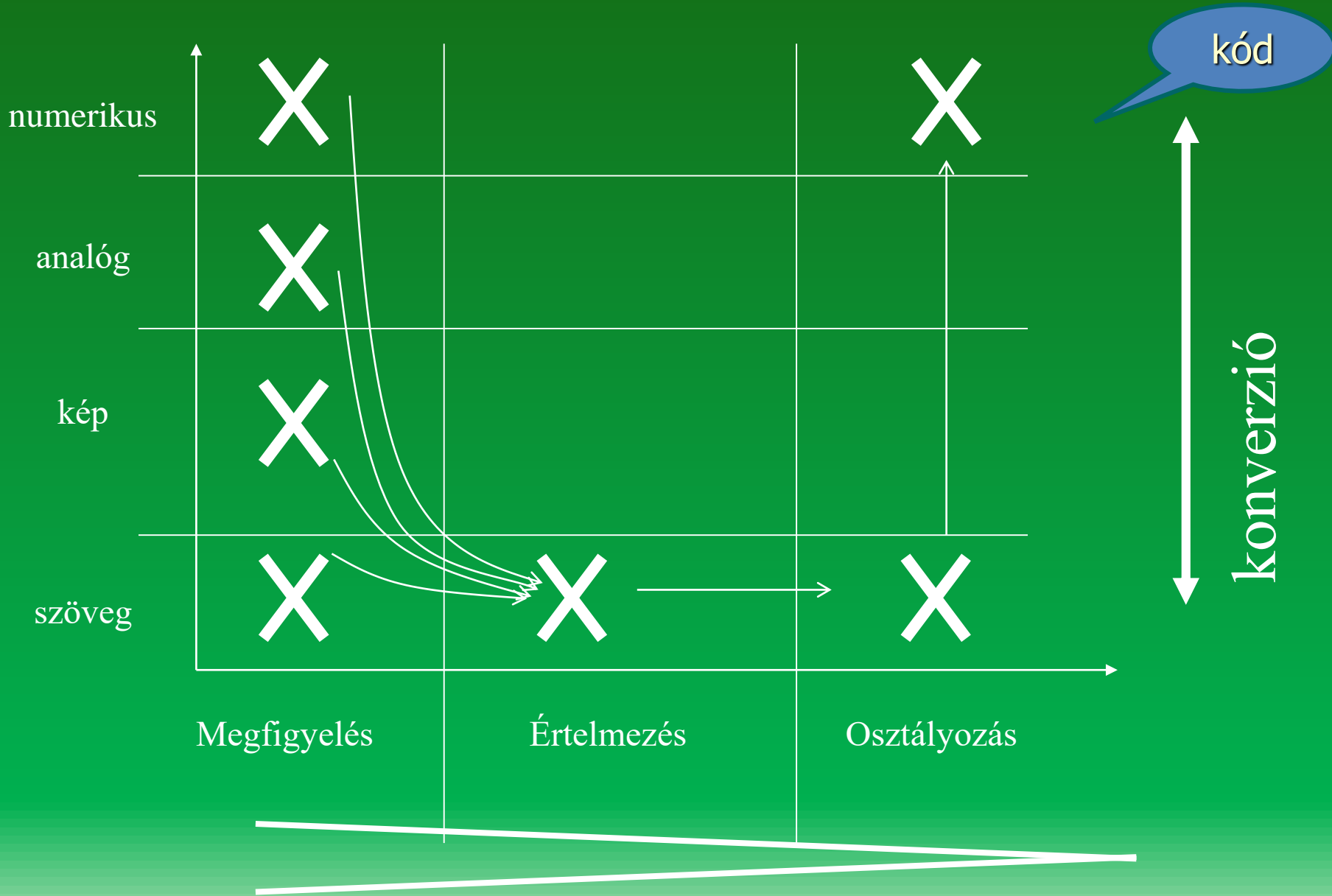
Ismeretlen
eredetű lázas
állapot

Osztályozás

- Megfigyelésből származó adatok
 - Lázmérés (39,7 C°)
 - Röntgenfelvétel
- Következtetések, értelmezés
 - Láz
 - r. árnyék a tüdőben
- Osztályozás
 - tüdőgyulladás

Absztrakció

Kódolás



Absztrakció

Az orvosi kódrendszerek 2 nagy csoportja



Lényegtelen részletek
elhanyagolása

- **Klasszifikáció - osztályozási rendszer:** Kifejezések vagy koncepciók klaszterezése olyan osztályokba, amelyek közös tulajdonságokkal (attribútumokkal) rendelkeznek.
- **Nomenklatúra - azonos tárgykörbe tartozó fogalmak elnevezésének rendszere:** (magyar nevén: nevezéktan) egyedi jelleg pontos definíciója, elnevezése. Jellemezi a részletek feltárása és megtartása, egyedi klinikai kép rögzítése (pl. SNOMED Magyarországon nem elterjedt).



Lényeges részletek
megőrzése

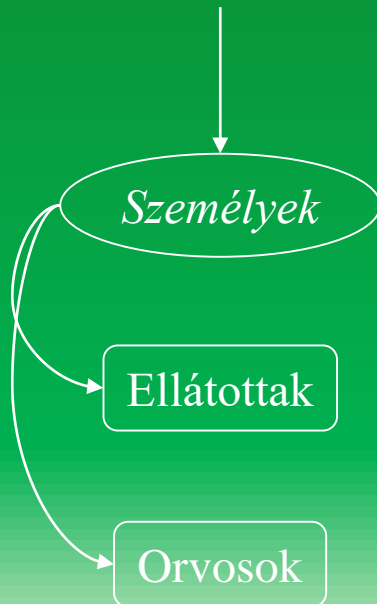
Egy jel – egy jelentés



- A jel és a jelentés közti kapcsolat kizárólag konvención alapul
- A jelek sorrendje közömbös.
- Pl. azonosítási rendszerek

Függvényként értelmezhető

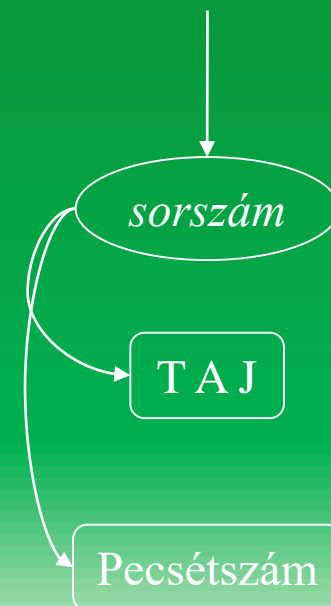
Értelmezési tartomány



Hozzárendelés



Értékkészlet



Egyszerű hierarchikus rendszerek

- A jel és a jelentés közti kapcsolat nagyrészt konvención alapul
- A jelek valamilyen szabály alapján kifejezik a hierarchiát
- A jelek sorrendje a hierarchia alapján kötött
- A hierarchia minden egyes szintjén egyszerű egy jel – egy jelentés elvű rendszer található

Példa:
BNO

Főcsoport (fejezet)

- Daganatos betegségek (C)

Csoport

- Légzőszervek daganatai (C30-C39)

3 jegyű tétel

- Tüdő daganat C34

4 jegyű tétel

- Tüdő felső lebeny C34.1

Egyszerű kombinatorikus rendszerek

- Hierarchikus vagy egyszerű rendszerekből származó elemek kombinációja
- A kombináció által új jelentésréteg keletkezik
- A kombinációkat a közlő alkotja meg a szabályok alapján
- Az elemek sorrendje lehet kötött vagy kötetlen, de nem hordozhat önálló jelentést

Példa: SNOMED

T Tüdő + M Daganat = Tüdő-daganat



Egyszerű hierarchiák

T Tüdő + P Eltávolítás+(T Tüdő/felső lebeny+ M Daganat)
„A tüdő eltávolítása a felső tüdőlebeny daganata miatt”

BNO Betegségek Nemzetközi Osztályozása

- Elődje (1893) egy haláloki nyilvántartási rendszer: Bertillon Classification vagy International List of Causes of Death.
- Bármelyik országban megbetegedett, illetve sérülést szerzett személy diagnózisát egységes kódrendszer alapján lehet besorolni. Statisztikáka!
- Diagnosztikus jellegű osztályozási rendszer
- 1948 óta a WHO gondozza.
- Magyarországon: leletre, beutalóra és zárójelentésre.
- Statisztikai adatgyűjtés
- **Fekvőbeteg** ellátás esetén a beírt diagnózis a **finanszírozás** egyik alapja.

Értelmezési tartomány: diagnosztikus fogalmak
értékkészlet: kódértékek
hozzárendelés táblázatos

OENO

Orvosi Eljárások Nemzetközi Osztályozása

- orvosi eljárások, tevékenységek azonosítására
- eredetileg WHO kezdeményezésre készült
- elsődleges alkalmazása a **járóbetegellátás finanszírozási rendszeréhez** kötődik
- keveredik benne a diagnosztikus és/vagy terápiás jelleg
- nem nemzetközi, mert a kódok nem összehasonlíthatóak

Értelmezési tartomány: orvosi eljárások, tevékenységek
értékkészlet: kódértékek
hozzárendelés táblázatos

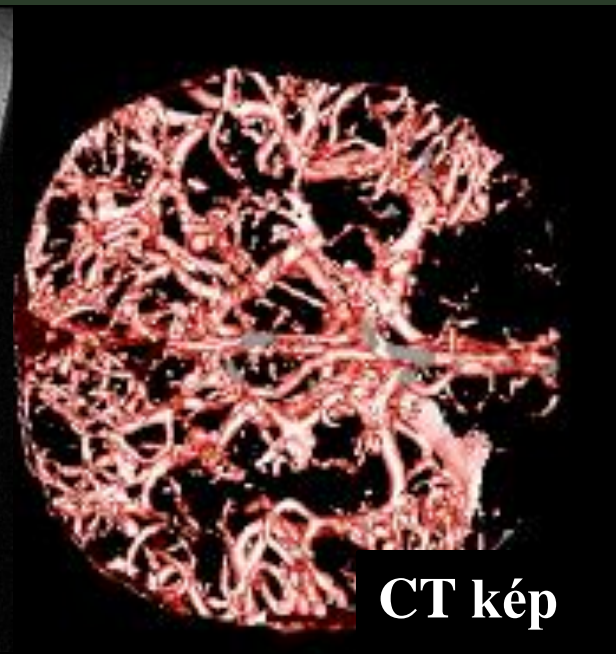
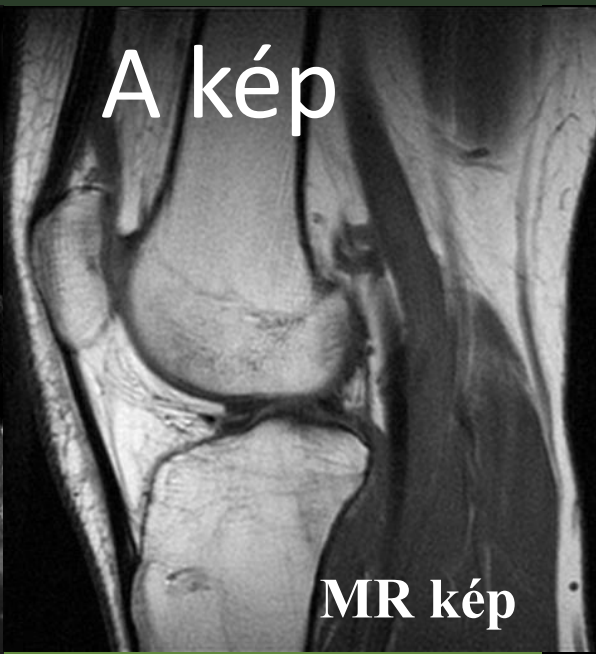
HBCS Homogén Betegség Csoportok

Keletkezés:

1972 YALE Egyetem (USA), kutatási projekt

- jellegét tekintve ún. „metaklasszifikációs” rendszer, mert a csoportosítás alapja az **átlagos költségigény**
- a fekvőbetegellátás finanszírozási rendszeréhez kötődik;
- jogszabályban rögzített szabálykönyv szerinti kódolás (ver 5.0)

A rendszer működése azon alapul, hogy az átlagos ráfordítás alapján a betegségek kezelési igénye szerint csoportokat képeznek, és a csoportokhoz az átlagos és szükséges ráfordítások alapján pénzösszegeket rendelnek



A kép

Pásztázó
elektronmikroszkópos kép

MR kép

CT kép

VVT

bakteriorodopszin

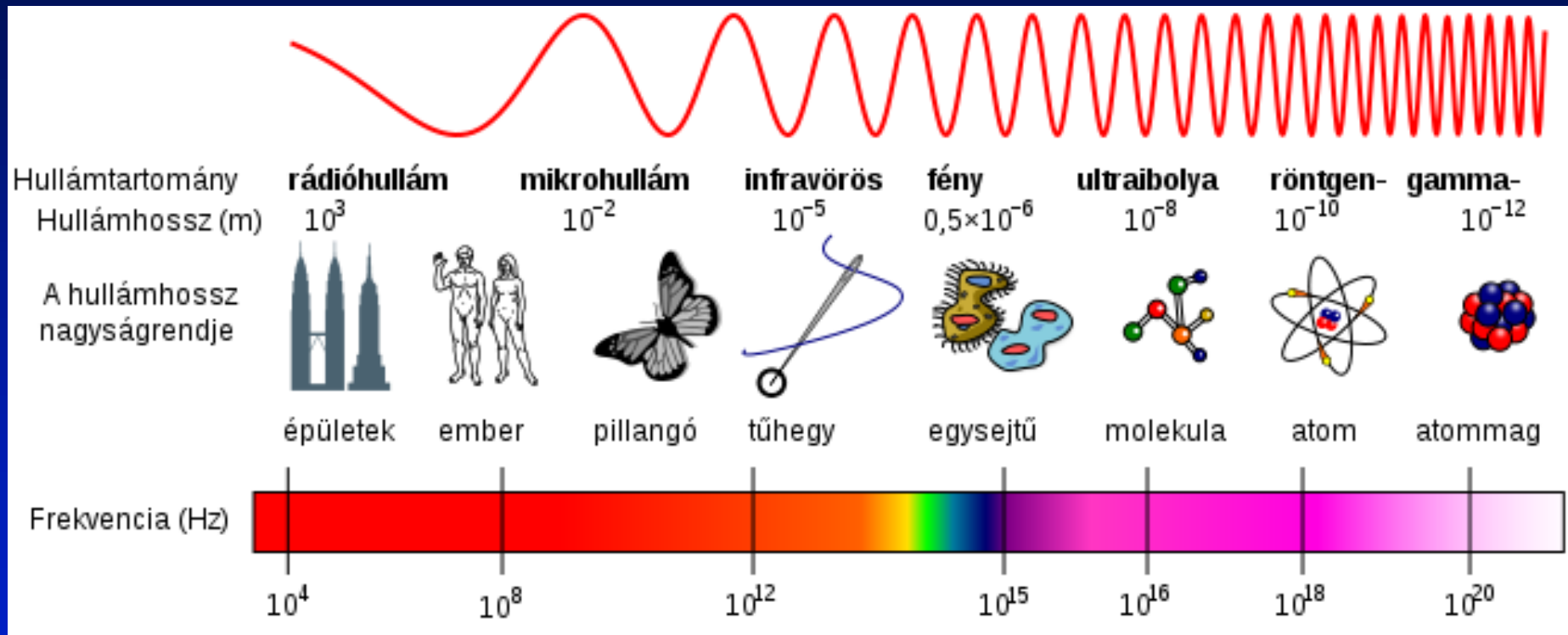
DNS

UH



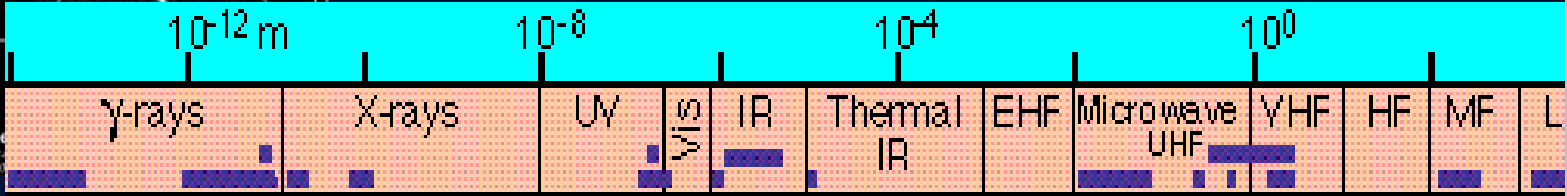
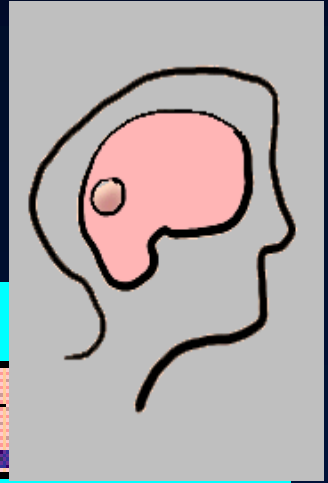
Atomerőmikroszkópos képek

Gammastrahl bis zum Radiowellen

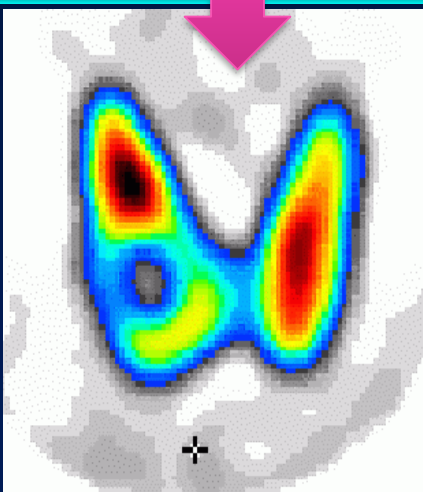




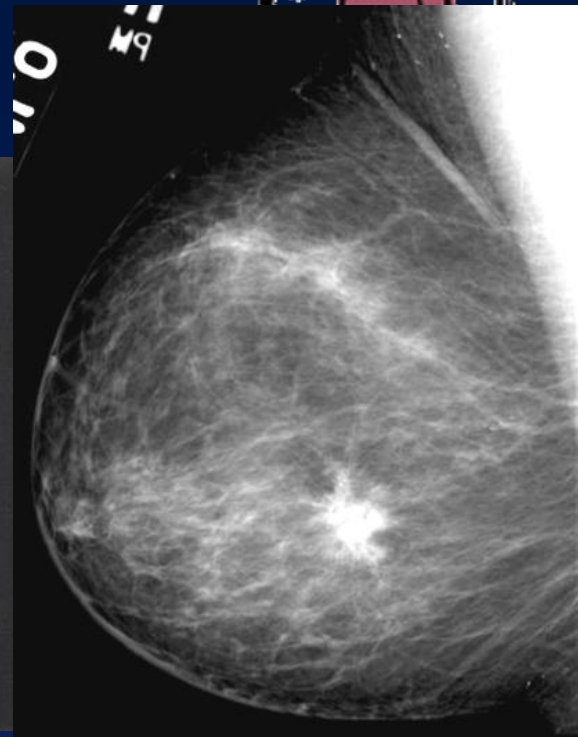
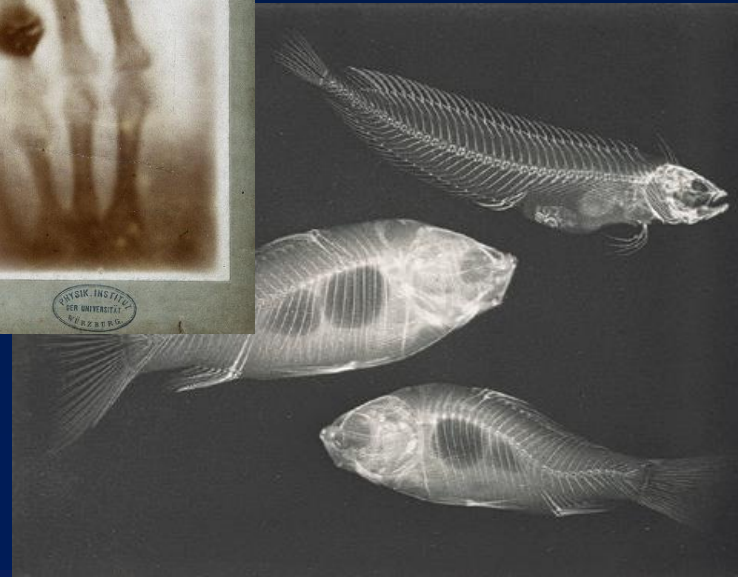
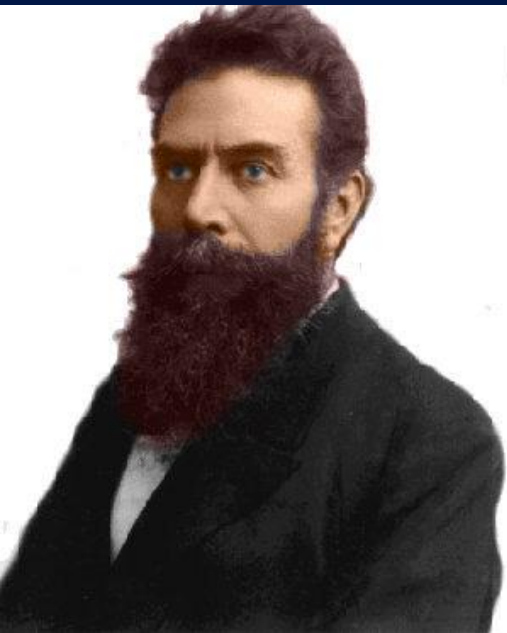
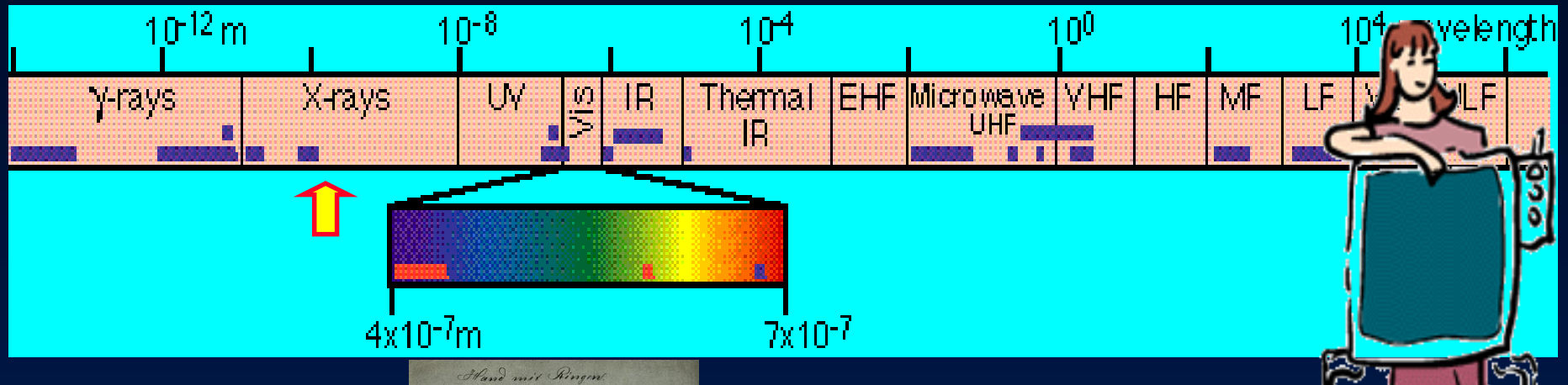
Gamma sugarak



Melyik szervről készült a kép?

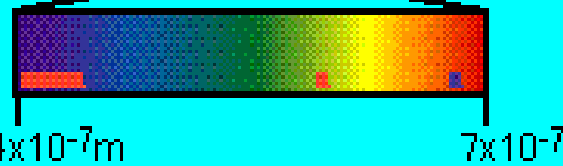
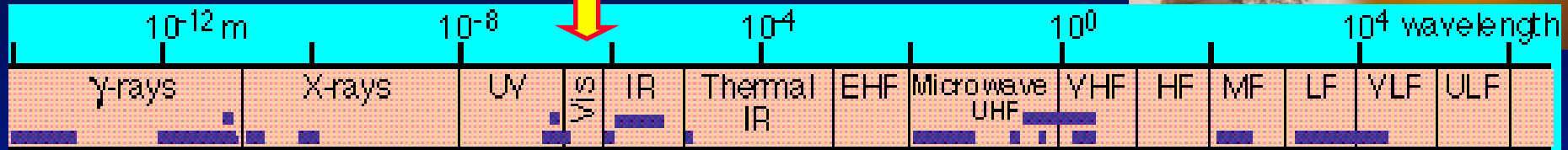


Röntgensugarak

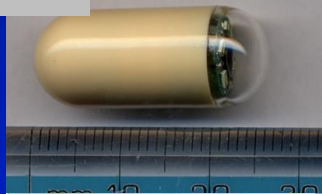
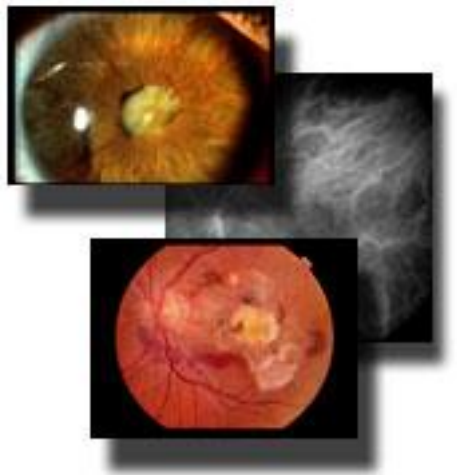


Látható fény

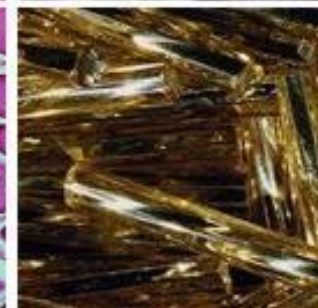
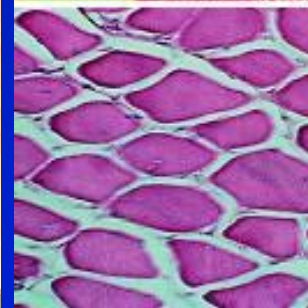
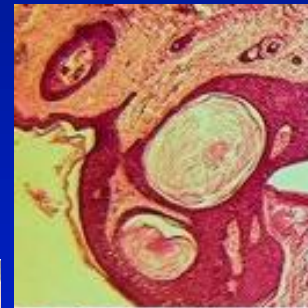
Fény nélkül nincsen kép



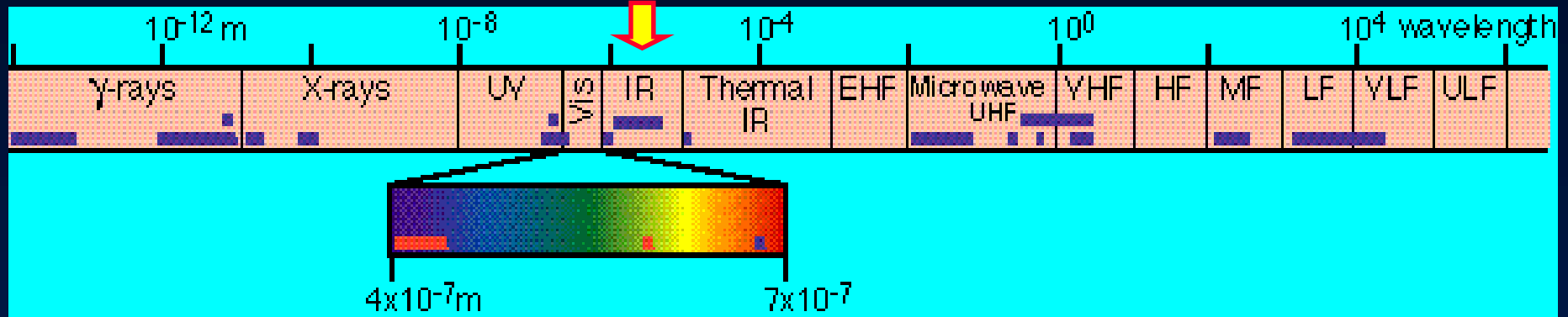
violet: 380 nm - red: 780 nm



Severe inflammation of the terminal ileum (last part of the small bowel)

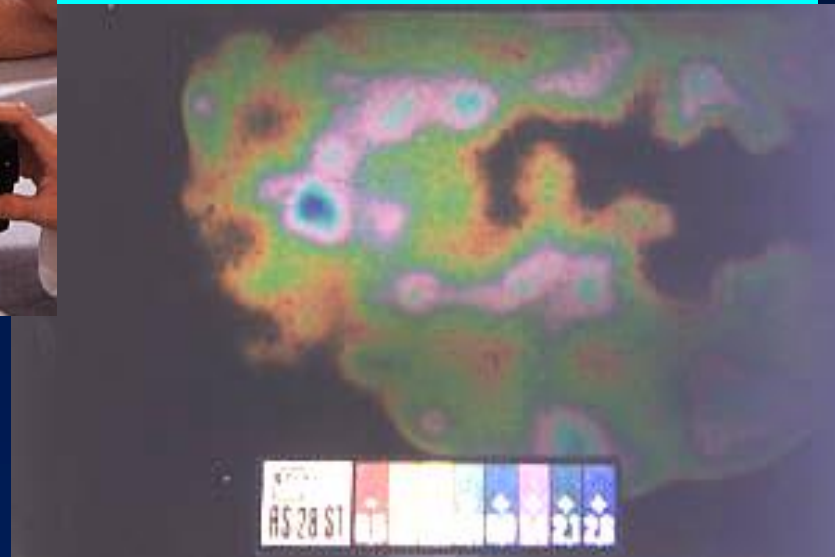
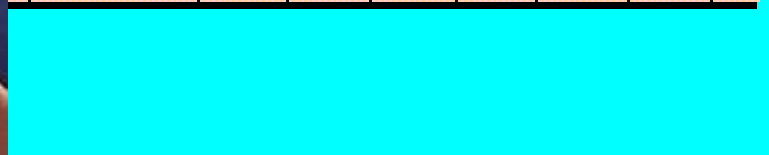
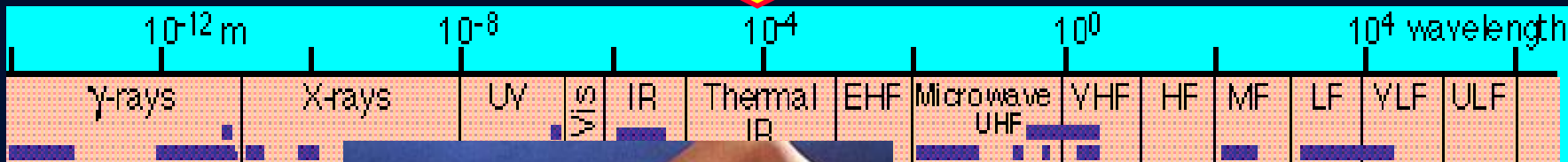


Infrared

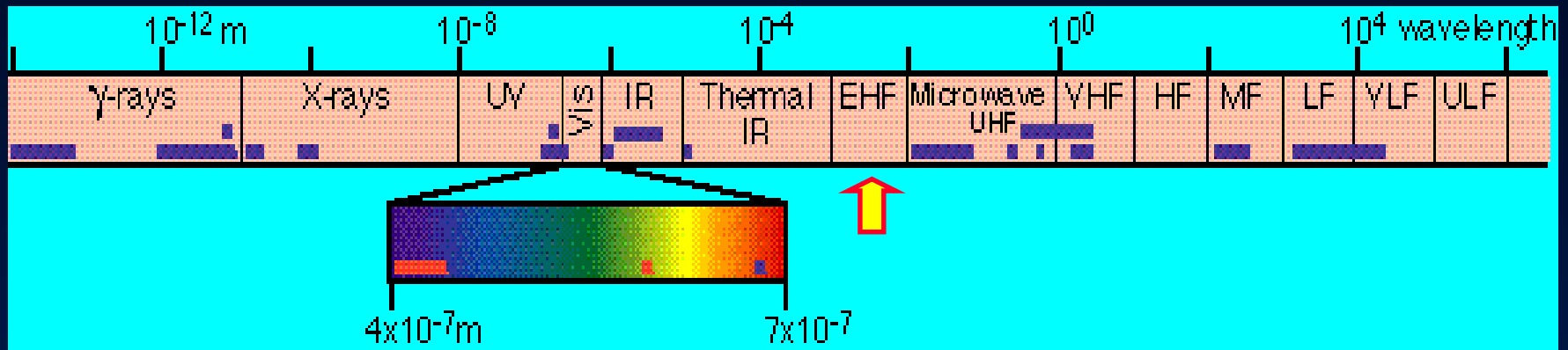




Thermography



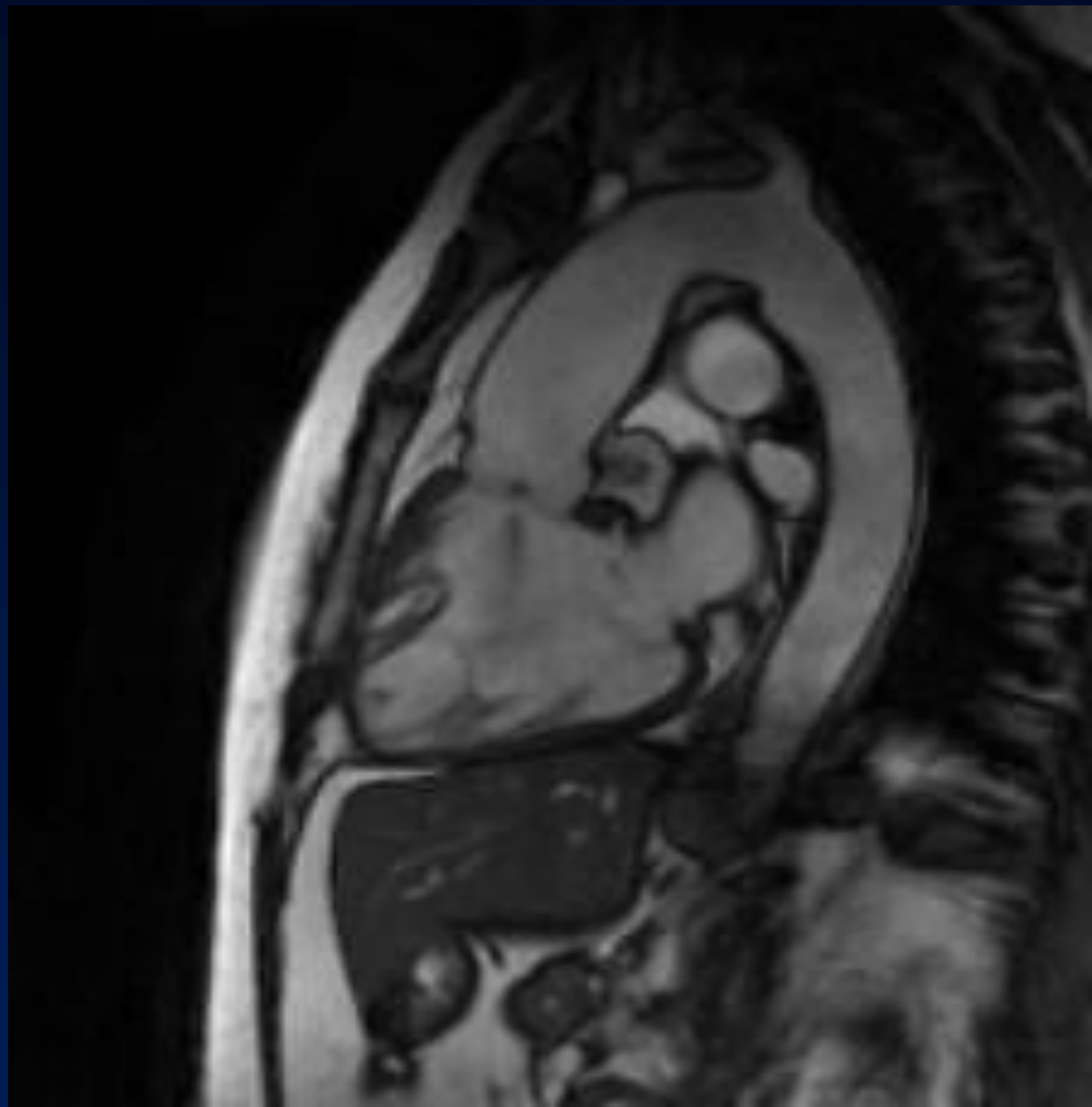
Mágnesezrezonancia-tomográfia



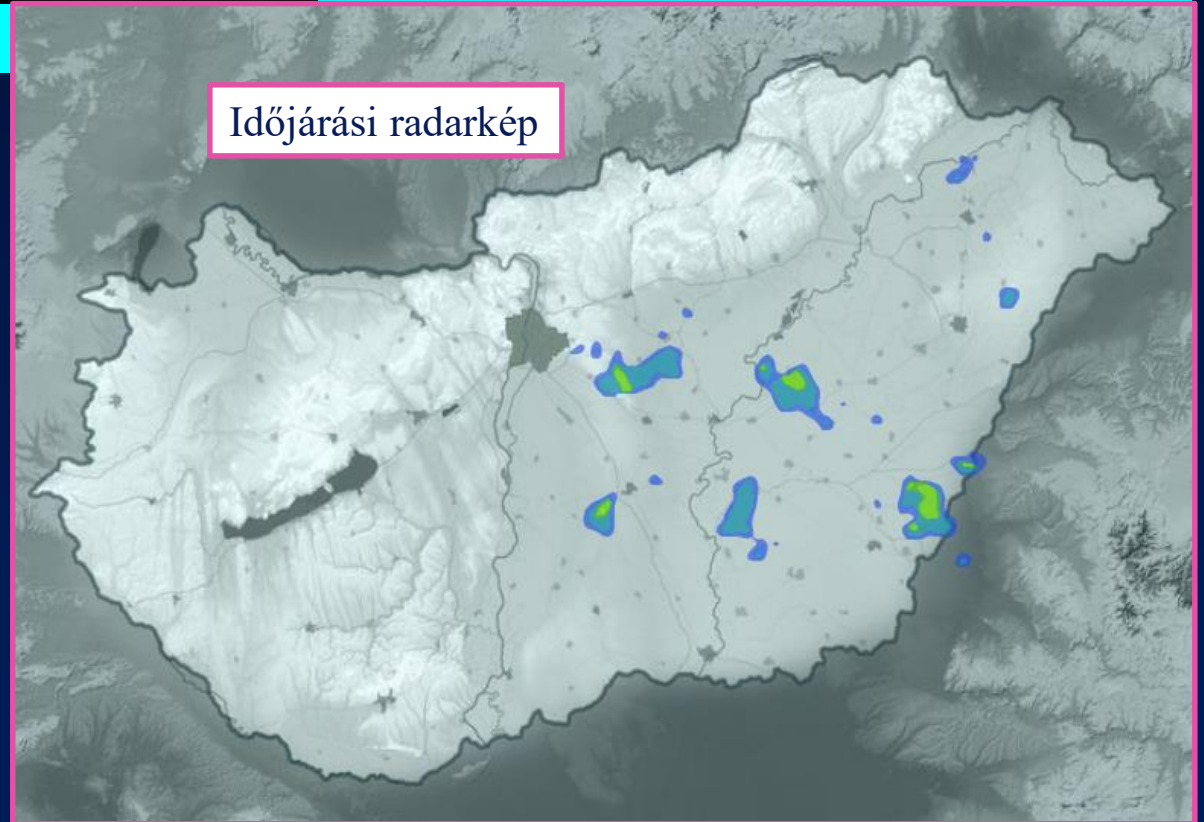
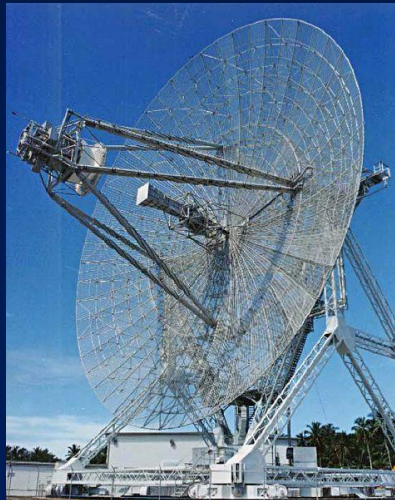
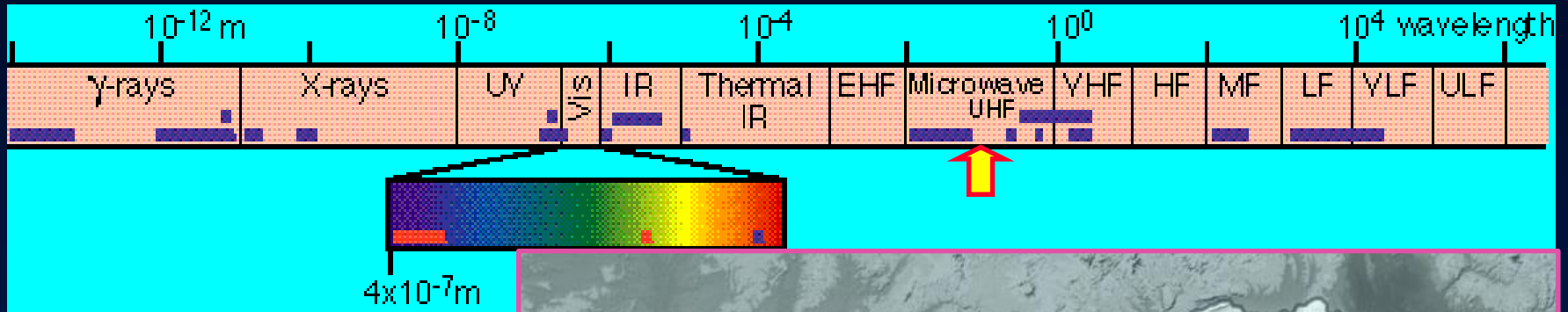
MR „video”

- az MR-video a billentyűhibák kontrasztanyag nélküli elemzésére is alkalmas
- anterográd áramlás: fehér, regurgatatio: fekete

aorta billentyű szűkület
és elégtelenség



Microhullám



Vizsgakérdések

- Információ, adat, jel
- Információ mérése
- Kódolás
- Alapvető információ típusok az egészségügyi környezetben
- Osztályozás, kódolás
- A BNO, OENO, HBCS
- Elektromágneses hullámok a képzésben